

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental (*true experimental research*), yaitu melakukan pengamatan secara langsung untuk mencari data sebab akibat melalui eksperimental

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mesin-Mesin Fluida, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang, dimulai bulan Mei 2013 sampai Januari 2014.

### 3.3 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini ada tiga macam variabel yang digunakan, yaitu :

#### a. Variabel bebas

Variabel bebas ialah variabel yang besarnya tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Berfungsi sebagai sebab dalam penelitian. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini adalah viskositas bahan bakar, divariasikan dengan menggunakan jenis bahan bakar yang berbeda yaitu minyak jarak murni (50,4 Cst), minyak jarak transesterifikasi (24,2 Cst), Bio Solar (4,9 Cst).

#### b. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya tergantung dari variabel bebas dan besarnya dapat diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikat dalam pengujian ini, yaitu diameter droplet, sudut droplet, dan distribusi persebaran droplet

#### c. Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang telah ditentukan nilainya sebelum penelitian. Dalam penelitian ini yang bernilai konstan adalah tekanan udara 1,5 Bar, dan debit bahan bakar (190 ml/menit, 250 ml/menit, 340 ml/menit, 400 ml/menit, 440 ml/menit).

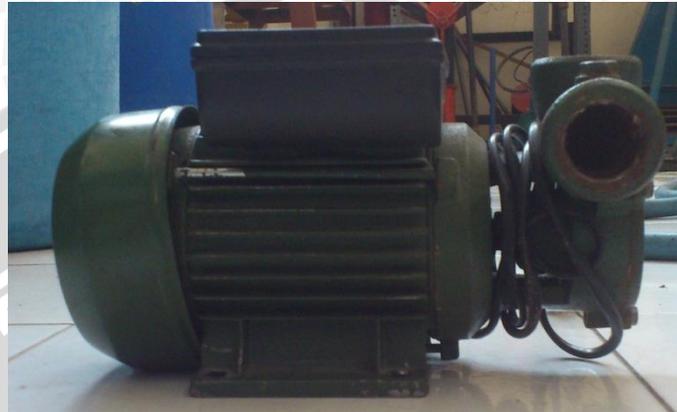
### 3.4 Peralatan Penelitian

#### 1. Pompa

Digunakan untuk mengalirkan bahan bakar dari bak penampung ke seluruh instalasi menuju *twin fluid atomizer* (gambar 3.1).

Spesifikasi dari alat ini adalah sebagai berikut :

Laju aliran	= 32 liter/menit
Putaran	= 2850 rpm
Total head	= 24 meter



Gambar 3.1 Pompa.

## 2. Kompresor

Digunakan untuk mengalirkan udara bertekanan dari tangki kompresor menuju instalasi penelitian, berfungsi sebagai pemecah aliran bahan bakar seperti pada gambar 3.2.

Spesifikasi dari alat ini adalah sebagai berikut :

Laju aliran	= 96 liter/menit
Putaran	= 520 rpm
Tekanan	= 7 kg/cm <sup>2</sup>
Volume Tangki	= 58 liter



Gambar 3.2 Kompresor.

### 3. Air regulator

Digunakan untuk menjaga tekanan udara yang memasuki *twin fluid atomizer* agar tetap konstan (gambar 3.3).

Spesifikasi dari alat ini sebagai berikut:

Tekanan : 0 bar – 16 bar



Gambar 3.3 Air regulator.

### 4. Orifice dan manometer air pipa - U

Digunakan untuk mengetahui nilai tekanan dan debit dari aliran bahan bakar yang akan masuk ke *twin fluid atomizer* dengan cara membaca nilai perbedaan tekanan yang terukur dalam manometer air (gambar 3.4).



Gambar 3.4 : Manometer pipa-U

### 5. Kamera

Digunakan untuk mengambil gambar visualisasi dari diameter dan distribusi *droplet* pada kaca bening dan juga mengambil gambar *spray* dari samping untuk pengukuran sudut *spray* seperti pada gambar 3.5.

Spesifikasi dari kamera ini sebagai berikut :

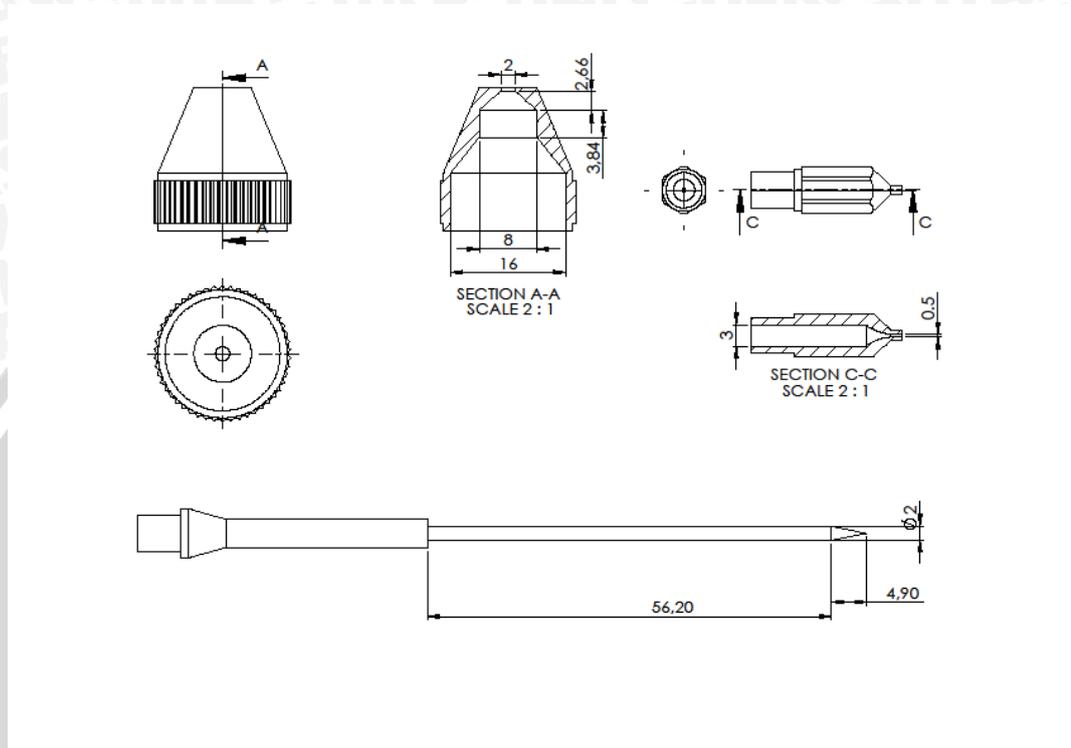
12.1 Megapixels, 24x Optical Zoom, 4x Digital Zoom, 47MB Internal Memory, SD/SDHC Memory Card Slot, Video Recording, 3" Vari-angle LCD.



Gambar 3.5 Kamera.

## 6. Twin Fluid Atomizer

Twin fluid atomizer digunakan untuk mengatomisasi bahan bakar seperti pada gambar 3.6



Gambar 3.6 Spray Gun.

## 7. Flowmeter udara

Flowmeter udara berfungsi untuk mengukur debit udara (gambar 3.7)

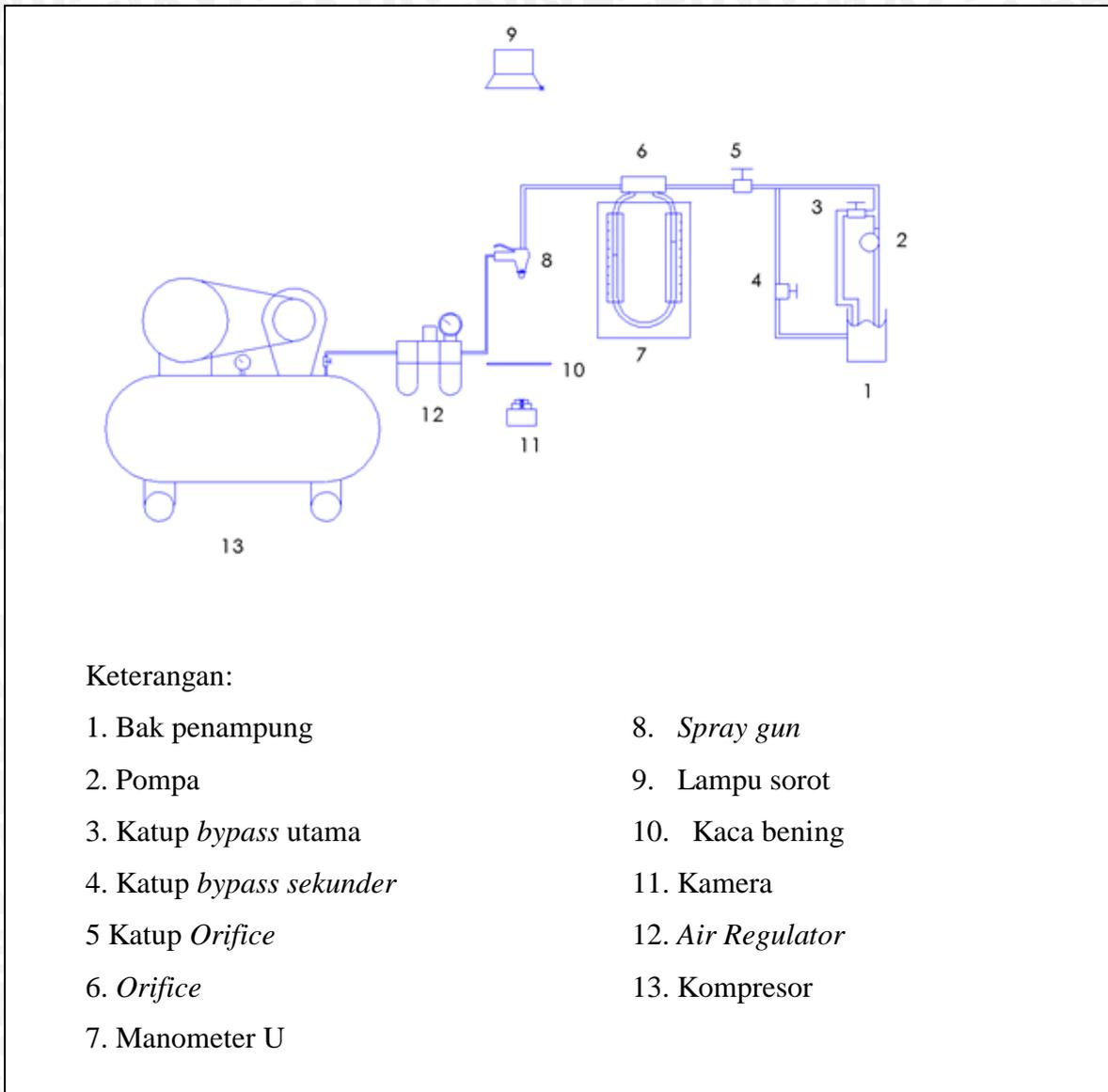
debit =  $0,3 - 3 \text{ m}^3/\text{jam}$



Gambar 3.7. flowmeter.

### 3.5 Skema Instalasi Penelitian

Peralatan penelitian disusun menjadi instalasi penelitian seperti ditunjukkan pada gambar 3.8



Gambar 3.8 : Skema instalasi penelitian.

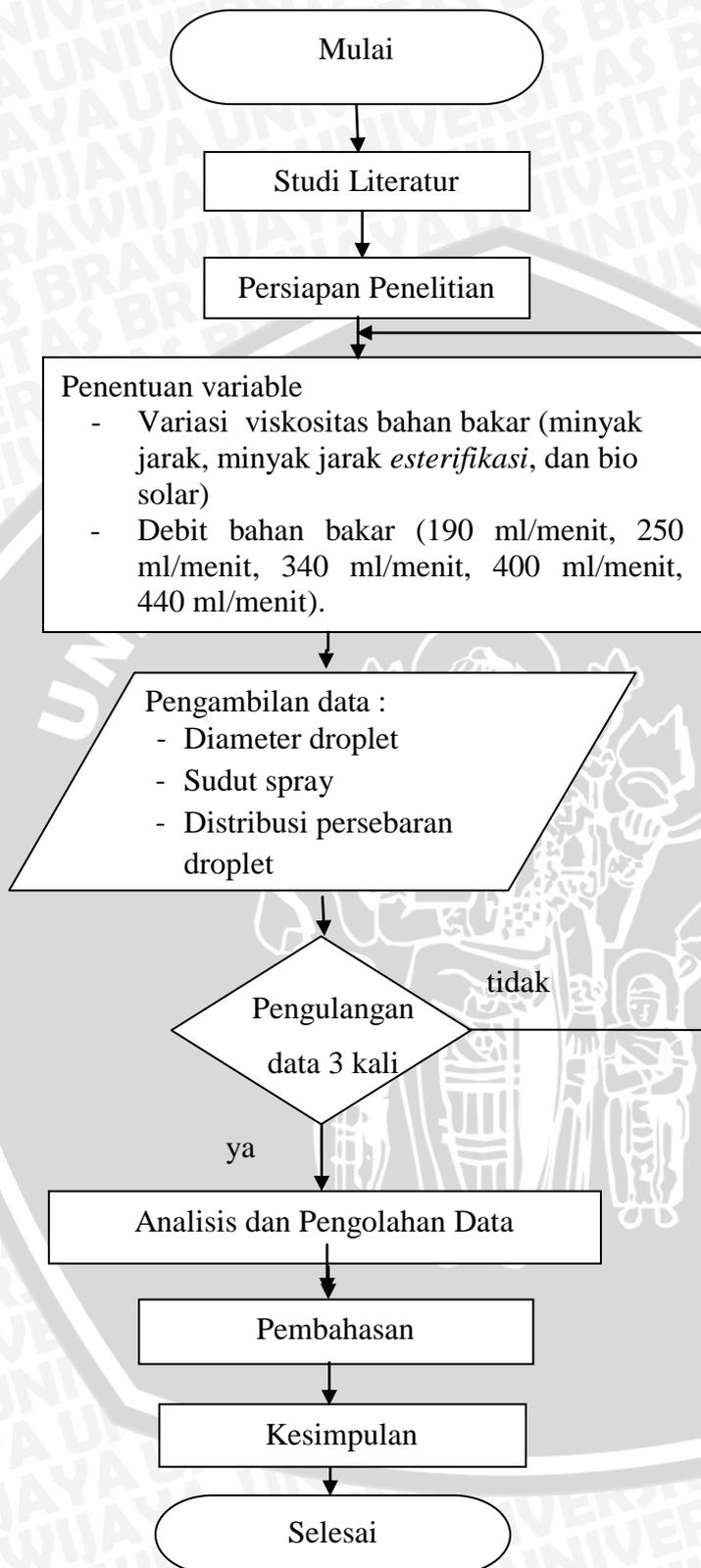
### 3.6 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan semua peralatan yang diperlukan.
2. Menyusun instalasi penelitian seperti ditunjukkan pada skema instalasi penelitian.
3. Masukkan Bahan bakar yang akan diuji (minyak jarak)
4. Mengatur tekanan udara dari kompresor sebesar 1,5 bar.

5. Mengatur aliran bahan bakar dari pompa sampai mendapatkan debit aliran bahan bakar sebesar 190 ml/menit.
6. Mengatur dan menunggu hingga alirannya *steady*.
7. Mengambil data dengan melihat karakteristik *spray* yang keluar dari *twin fluid atomizer*.
  - Sudut *spray* didapat dengan cara mengambil visualisasi *spray* tegak lurus nosel dengan menggunakan kamera digital
  - Fluida yang keluar dari *twin fluid atomizer* dalam bentuk *spray* disemprotkan ke kaca bening dengan jarak 50 cm dari sisi keluar *twin fluid atomizer* (nosel). Kemudian *spray* diambil visualisasinya dari bawah kaca bening dengan jarak 20 cm dari kaca. Data diameter *droplet* ini nantinya diproses menggunakan software ImageJ untuk mengkuantifikasi nilai diameter rata-rata droplet.
8. Mengulangi langkah no 4 sampai 8 untuk debit bahan bakar 250 ml/menit, 340 ml/menit, 400 ml/menit, 440 ml/menit dengan tekanan udara konstan untuk semua debit bahan bakar.
9. Mengulangi langkah no 4 sampai 8 sebanyak 3 kali untuk setiap variasi debit bahan bakar.
10. Mengulangi langkah no 3 sampai 7 untuk *twin fluid atomizer* dengan fluida yang berbeda, yaitu minyak jarak *esterifikasi* dan biosolar.
11. Menganalisa karakteristik *spray* yang dihasilkan oleh *twin fluid atomizer*.

### 3.9 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.9 Diagram Alir Penelitian.